

Curtición mixta vegetal-zinc sobre piel de cordero. Parte IV.

J.M.^a Morera; E. Bartolí; M.^aD. Borrás; A. Marsal y J. Costa-López

Escuela Superior de Tenerife de Igualada
Barcelona - España

Resumen

Se ha estudiado la curtiembre mixta vegetal-zinc sobre piel de cordero con el objetivo de obtener los datos necesarios que permitan optimizar el proceso en función del artículo final deseado.

Este tipo de curtiembre, exenta de cromo, permite obtener cueros con temperaturas de contracción superiores a los 100°C.

En este artículo se describe el estudio de la posible influencia del tipo de extracto y sal de zinc empleados, la temperatura, el recurrir o no en el mismo baño y el sistema de basificación en el producto final obtenido.

Palabras clave: Curtición mixta; extracto vegetal; zinc.

1. Objetivo

En este trabajo se intentó estudiar la influencia de algunos parámetros respecto a determinadas propiedades del producto final en un proceso de curtiembre vegetal-zinc.

2. Antecedentes

En anteriores trabajos (1), (2) y (3) ya se expuso la viabilidad de una curtiembre mixta vegetal-zinc.

Esta curtiembre mixta tiene en común con la curtiembre mixta vegetal-aluminio la posibilidad de obtener temperaturas de contracción superiores a 100°C sin utilizar cromo en el proceso de curtiembre. Probablemente también los mecanismos de

Summary "Combination tannage vegetable-zinc on skin leather"

Combination tannage with mimosa and zinc salts has been studied in order to obtain the necessary data to optimise the process depending on the intended final product.

With this kind of tannage without chrome, it is possible to obtain leathers with a shrinkage temperature above 100°C.

This paper describes the study of the possible influence of parameters such as the kind of extract and zinc salt used, the temperature, whether retanning has taken place in the same bath and the basification system in the final product obtained.

Keywords: Combination tannage; vegetable extract; zinc.

actuación sean parecidos.

Los resultados obtenidos en la bibliografía mencionada animaron a los autores a profundizar en el estudio utilizando pieles de cordero (buscando una mayor reproducibilidad de resultados) y también diseños experimentales que permiten obtener mucha información con un mínimo de pruebas.

Al ser una continuación de trabajos anteriores algunos de los parámetros escogidos e incluso las propias líneas generales del proceso son fruto de la experiencia adquirida anteriormente y en principio se darán por supuestos.

Una continuación de este trabajo estudiando la influencia de extracto y de zinc en la piel obtenida se publicará próximamente.

-Josep M.^a Morera i Prat, Doctor en Ciències Químiques, Professor de la Escola Superior d'Adoberia d'Igualada.

-Esther Bartolí i Soler, Licenciada en Ciències Químiques, Profesora de la Escola Superior d'Adoberia d'Igualada.

-M.^a Dolors Borrás i Fillat, Ingeniero Técnico Químico en Química Industrial

Profesora de la Escola Superior d'Adoberia d'Igualada.

-Agustí Marsal i Monge, Doctor en Ciències Químiques, Colaborador Científic del CSIC.

-Jose Costa-López, Doctor en Ciències Químiques, Catedrático de la Universitat de Barcelona.

3. Parte Experimental

3.1 Utillaje

Las pruebas se realizaron con pieles piqueladas de origen ovino. Se utilizaron bombos SIMPLEX de experimentación de laboratorio de 150 mm de ancho y 300 mm de diámetro.

Los productos usados de calidad industrial típicos de una fábrica de curtidos fueron:

- Tensioactivo de 7 MOE.
- Bicarbonato sódico.
- Carbonato sódico.
- Dispersante naftalensulfónico.
- Extractos vegetales.
- Grasa sufitada.
- Grasa sulfonada.
- Aceite crudo.
- Sulfato de zinc heptahidratado.
- Acetato de zinc dihidratado.
- Tensioactivo-engrasante resistente a los electrolitos.

Las pruebas físicas se realizaron siguiendo las normas I.U.P. y el análisis de contenido de zinc en la piel y baño se realizó mediante espectrofotometría de absorción atómica.

3.2 Experimentación

En esta parte se estudió, siguiendo un modelo factorial del tipo 2_v^{5-1} , el efecto de variar diferentes

parámetros (tipo de extracto, tipo de sal de zinc, etc.) en el proceso de curtición mixta respecto al producto final (temperatura de contracción, resistencia a la tracción, etc).

Para cada prueba se realizó un blanco. Es decir, se cortió otro trozo de la misma piel sólo con el extracto que se utilizó luego en la prueba. Esto se hizo para minimizar la variabilidad propia de cada piel dando los resultados en variación porcentual respecto al blanco como se explica más adelante.

Se partió de pieles de cordero piqueladas y en líneas generales los procesos seguidos fueron:

a. Proceso de curtición mixta (sobre peso desengrasado y escurrido):

- Desengrase
- Curtición con 20% extracto vegetal
- Recurtición con 10% sal de zinc
- Basificación con solución al 10% de NaHCO_3 hasta pH final 7
- Engrase
- Secado

b. Proceso de curtición de los blancos

- Desengrase
- Curtición con 20% extracto vegetal
- Engrase
- Secado

Las variables y niveles escogidos están representados en la Tabla I. El diseño experimental está representado en la Tabla II.

VARIABLE	NIVEL 0	NIVEL 1
A=Tipo extracto	Mimosa	Castaño
B=Tipo de sal de zinc	Acetato de Zinc	Sulfato de Zinc
C=Tipo de recurtición	Juntos	Separados
D=Temperatura	40°C	Ambiente
E=Adición del basificante	Tomas	Gota a Gota

Tabla I. Variables y niveles escogidos

N.º Experim.	A Extracto	B Sal de Zinc	C Adición	D Efec. Mec.	E Veloc. Adición
1	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	1
3	0	1	0	0	1
4	1	1	0	0	0
5	0	0	1	0	1
6	1	0	1	0	0
7	0	1	1	0	1
8	1	1	1	0	1
9	0	0	0	1	1
10	1	0	0	1	0
11	0	1	0	1	0
12	1	1	0	1	1
13	0	0	1	1	0
14	1	0	1	1	1
15	0	1	1	1	1
16	1	1	1	1	0

Tabla II. Representación del diseño experimental

Tras realizar los ensayos físicos correspondientes se expresan los resultados según la fórmula:

$$\% = \frac{\text{Prueba recurtida} - \text{Prueba blanco}}{\text{Prueba blanco}} * 100$$

También se realizó para cada prueba recurtida un análisis de zinc contenido en la piel.

Los resultados absolutos y porcentuales pueden verse en las Tablas III y IV.

En base a los resultados porcentuales obtenidos, mediante análisis de varianza, se estudió la posible influencia de los distintos niveles de cada variable en la piel resultante.

Los resultados obtenidos se han reproducido en la

N.º Prueba	Zn piel (%)	Abs. H ₂ O (%)		Temp. contrac. (°C)	Resist. Tracción (Kp/cm²)	Alarg. (%)	Resist. Desgarro (Kp/mm)
		5'	10'				
1 _c	4.17	128.9	134.4	115	114.4	39.4	2.21
2 _d	4.34	145.6	153.9	100	75.9	48.9	3.08
3 _b	4.21	138.6	137.4	113	81.1	36.9	3.17
4 _d	4.59	139.4	146.6	98	77.0	55.3	2.67
5 _a	4.31	131.9	142.5	112	107.9	45.1	3.99
6 _d	4.97	188.9	179.5	97	108.3	66.3	3.09
7 _a	3.97	140.1	144.1	104	104.9	50.1	3.98
8 _a	4.62	154.2	169.8	92	108.6	62.6	5.07
9 _c	4.04	159.7	157.5	103	78.5	43.5	2.54
10 _e	3.88	163.8	176.2	89	104.9	49.2	3.25
11 _a	4.11	168.8	164.1	102	98.9	46.1	2.83
12 _e	4.12	133.6	144.1	90	72.0	41.8	2.62
13 _b	4.30	171.2	164.7	97	80.2	44.3	3.72
14 _f	5.23	161.6	162.6	101	54.3	58.4	3.12
15 _b	4.46	147.4	150.2	103	104.5	59.2	3.23
16 _f	5.14	163.2	174.2	97	87.1	54.5	4.35

Tabla IIIa. Resultados de las pruebas sobre piel ovina curtida con extracto vegetal y recurtida con sal de zinc

N.º Prueba	Rotura flor		Rotura total		% Rot. flor/Rot. total	
	Fuerza (Kp)	Distensión (mm)	Fuerza (Kp)	Distensión (mm)	Fuerza (Kp)	Distensión (mm)
1 _c	8	6.99	12	8.68	66.7	80.5
2 _d	10	7.31	16	8.48	62.5	86.2
3 _b	12	6.38	20	7.98	60.0	80.1
4 _d	14	7.28	24	8.95	58.3	81.3
5 _a	8	6.51	20	9.54	40.0	68.2
6 _d	14	8.95	20	10.08	70.0	88.8
7 _a	12	7.71	26	9.98	46.2	77.3
8 _a	22	9.62	22	10.16	100.0	94.7
9 _c	12	7.47	16	8.47	75.0	88.2
10 _e	18	7.63	22	8.58	81.8	88.9
11 _a	8	6.62	20	9.03	40.0	73.3
12 _e	12	7.99	12	7.99	100.0	100.0
13 _b	12	7.39	22	9.20	54.5	80.3
14 _f	20	10.10	20	10.71	100.0	94.3
15 _b	10	7.28	22	9.23	45.5	78.9
16 _f	14	10.39	16	15.57	87.5	66.7

Tabla IIIb. Resultados de las pruebas sobre piel ovina curtida con extracto vegetal y recurtida con sal de zinc

Prueba	Absorción H ₂ O (%)		Temperat. contrac. (°C)	Resistencia tracción (Kp/cm ²)	Alargam. (%)	Resistencia Desgarro (Kg/mm)
	5'	10'				
A	170.4	170.4	77	91.1	51.2	4.11
B	167.2	167.2	77	114.2	45.0	3.47
C	178.5	178.5	78	87.5	60.9	2.69
D	154.5	154.5	69	110.3	43.6	3.46
E	148.5	148.5	68	151.2	42.2	4.29
F	167.5	167.5	68	107.4	55.6	3.28

Tabla IIIc. Resultados de las pruebas sobre piel ovina curtida con extracto vegetal

Prueba	Rotura flor		Rotura total		% Rot. flor/Rot. total	
	Fuerza (Kp)	Distensión (mm)	Fuerza (Kp)	Distensión (mm)	Fuerza (Kp)	Distensión (mm)
A	20	9.40	20	9.40	100	100
B	18	9.23	18	9.23	100	100
C	18	9.24	18	9.24	100	100
D	16	8.90	18	9.61	89	92.6
E	30	8.96	30	8.96	100	100
F	22	9.46	22	9.46	100	100

Tabla IIId. Resultados de las pruebas efectuadas sobre piel ovina curtida con extracto vegetal

N.º Prueba	Zn en piel (%)	Absorción H ₂ O (%)		Temp. C contr. (%)	Resist. Tracción (%)	Alargam. (%)	Resist. Desgarro
		5'	10'				
1 _c	4.17	-27.8	-24.7	47.4	30.7	-35.3	-17.8
2 _d	4.34	-5.7	-0.4	44.9	-31.2	12.2	-11.0
3 _b	4.21	-17.1	-17.8	46.8	-29.0	-18.0	-8.7
4 _d	4.59	-9.7	-5.1	42.0	-30.2	26.8	-22.8
5 _a	4.31	-22.6	-16.3	45.5	18.4	-11.9	-2.9
6 _d	4.97	22.3	16.2	40.6	-1.8	52.1	-10.7
7 _a	3.97	-17.7	-15.5	35.1	15.2	-2.1	-3.2
8 _a	4.62	3.9	14.4	35.3	-28.2	3.1	18.2
9 _c	4.04	-10.5	-11.8	32.1	-10.3	-28.6	-5.6
10 _e	3.88	10.3	18.6	30.9	-30.6	16.6	-24.2
11 _a	4.11	-1.0	-0.1	32.5	8.6	-10.0	-31.1
12 _a	4.12	-10.0	-3.0	32.4	-52.4	-0.9	-38.9
13 _b	4.30	2.4	0.0	26.0	-29.8	-1.6	7.2
14 _f	5.23	-3.5	-2.9	48.5	-49.4	5.0	-4.9
15 _b	4.46	-11.9	-10.2	33.8	-8.5	31.6	-6.9
16 _f	5.14	-2.6	4.0	42.7	-18.9	-2.0	32.6

Tabla IVa. Variación porcentual de los resultados de las pruebas realizadas a cada probeta respecto a su blanco

N.º Prueba	Rotura flor		Rotura total		% Rot. flor/Rot. total	
	Fuerza (%)	Distensión (%)	Fuerza (%)	Distensión (%)	Fuerza (%)	Distensión (%)
1 _c	-55.6	-24.4	-33.3	-6.1	-33.3	-19.5
2 _d	-37.5	-17.9	-11.1	-11.8	-29.8	-6.9
3 _b	-33.3	-30.8	11.1	-13.5	-40	-19.9
4 _d	-12.5	-18.2	33.3	-6.9	-34.5	-12.2
5 _a	-60.0	-30.7	0.0	1.5	-60	-31.8
6 _d	-12.5	0.6	11.1	4.9	-21.3	-4.1
7 _a	-40.0	-18.0	30.0	6.2	-53.8	-22.7
8 _a	-26.7	7.4	-26.7	13.4	0	-5.3
9 _c	-33.3	-19.2	-11.1	-8.3	-25	-11.8
10 _e	-40.0	-14.8	-26.7	-4.2	-18.2	-11.1
11 _a	-60.0	-29.6	0.0	-3.9	-60	-26.7
12 _e	-60.0	-10.8	-60.0	-10.8	0	0
13 _b	-33.3	-19.9	22.2	-0.3	-45.5	-19.7
14 _f	-9.1	6.8	-9.1	13.2	0	-5.7
15 _b	-44.4	-21.1	22.2	0.0	-54.5	-21.1
16 _f	-36.4	9.8	-27.3	64.6	-12.5	-33.3

Tabla IVb. Variación porcentual de los resultados de las pruebas realizadas a cada probeta respecto a su blanco

		A	B	C	D	E
%Zn piel		** (1)		** (1)		
Temp. contr.					*(0)	
Res. tracción		*** (0)			*(0)	*(0)
Ala. tracción		** (0)				
Res. Desg.				** (1)		
Abs. 5 min.		** (0)				
Abs. 10 min.		*** (0)				
Rot.	Fuer.	*(1)				
Flor	Dist.	*** (1)		*** (1)		
Rot.	Fuer.					
Total	Dist.			** (1)		
%	Fuer.	*** (1)				
RF/RT	Dist.	** (1)				
Los diferentes símbolos significan: - * : Nivel de significación entre el 5% y el 10%. - ** : Nivel de significación entre el 1% y el 5%. - *** : Nivel de significación entre el 0% y el 1%. - Número entre parentesis: Nivel con el que se obtienen mejores resultados respecto a una propiedad del producto final						

Tabla V. Estudio de la influencia de los distintos niveles de cada variable en la piel resultante mediante el análisis de varianza

Tabla V.

3.3 Conclusiones

La Tabla V indica que de las cinco variables estudiadas hay dos en las que operar en uno u otro nivel implica obtener resultados distintos. Así, el tipo de sal de zinc, la temperatura de trabajo y el modo de adición del basificante o bien no influyen o bien las indicaciones de influencia son sobre pocas propiedades y además evaluadas para niveles de significación pequeños (entre el 5% y el 10%).

La interpretación de la columna referida al tipo de extracto vegetal utilizado nos lleva a las siguientes conclusiones:

- % de Zinc absorbido en la piel

Las pieles curtidas con castaño absorben más Zn que las curtidas con mimosa.

- Resistencia a la tracción

La variación porcentual es menos negativa respecto a los blancos en las pieles sometidas a la curtiición mixta mimosa-zinc. Esto quiere decir que las pieles siempre pierden resistencia a la tracción si se recurten con zinc respecto a las pieles no recurtidas y que, porcentualmente, las recurtidas con mimosa pierden menos.

- Alargamiento a la tracción

La variación porcentual es negativa (se alargan menos) respecto a los blancos en las pieles curtidas con mimosa y positiva (se alargan más) en las

curtidas con castaño.

- Absorción de agua a los 5 y 10 minutos

La variación porcentual es negativa (absorben menos agua) respecto a los blancos en las pieles curtidas con mimosa y positiva (absorben más agua) en las pieles curtidas con castaño.

- Fuerza y Distensión de Rotura de Flor

La variación porcentual es más negativa (rompe antes la flor) respecto a los blancos en las pieles curtidas con mimosa que en las pieles curtidas con castaño.

Por tanto, aunque la flor se perjudique al recurrir con zinc, se nota menos en las pieles curtidas con castaño.

- % de Fuerzas y Distensiones de la relación entre Rotura de Flor y Rotura Total

Se cumple lo mismo que en el caso anterior. Se puede justificar este resultado teniendo en cuenta las conclusiones respecto a la Rotura de Flor y que no se observen diferencias significativas en la Rotura Total.

Los resultados de la columna referida al tipo de adición del recurtiente nos llevan a las siguientes conclusiones:

- % Zinc absorbido por la piel

Las pieles en las cuales la sal de zinc se adiciona en baño separado al del extracto absorben más zinc.

- Resistencia al desgarro

Las pieles en las cuales la sal de zinc se adiciona en baño separado al del extracto presentan un re-

sultado promedio positivo respecto a los blancos mientras que las de adición conjunta lo presentan negativo.

Por tanto, si se recurre en baño separado, se obtienen pieles con una mejor resistencia a la distensión.

- Distensiones de las Roturas de Flor y Total

Las pieles en las cuales la sal de zinc se adiciona en baño separado al del extracto presentan un resultado promedio menos negativo que las de adición conjunta respecto a los blancos.

Esto implica que se obtienen pieles con mayores distensiones si se recurre por separado.

Simplemente para comprobar si el hecho de no utilizar "blancos" hubiese influido o no en las conclusiones finales, se hizo el análisis de varianza de los resultados absolutos de las dieciséis pruebas recurridas y se obtuvieron casi las mismas conclusiones. La variación más importante fue, según el análisis, que la temperatura de contracción depende del extracto utilizado. Esto no es una contradicción respecto al análisis precedente ya que, tanto las pieles curtidas con mimosa-zinc como los "blancos" de mimosa tienen, respectivamente, temperaturas de contracción superiores a las pieles curtidas con castaño-zinc y los "blancos" de castaño y, aunque los resultados absolutos son significativamente diferentes al hacer las diferencias porcentuales salen resultados del mismo orden.

Por tanto, se puede afirmar que:

Según el tipo de extracto utilizado (mimosa o cas-

taño) en la curtición mixta, se obtendrán pieles con características diferentes ya que, mientras la utilización de un extracto da mejores resultados respecto a unas propiedades concretas, el otro extracto mejora unas de diferentes.

- Se recomienda adicionar separadamente el extracto y el zinc ya que se mejoran una serie de propiedades del producto final.

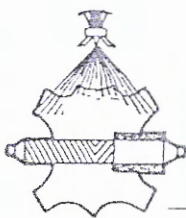
Cabe destacar que estas conclusiones son válidas para las cantidades ofertadas en la curtición mixta de extracto vegetal y zinc y que, al alejarnos de estas ofertas pueden perder su validez.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Programa sectorial de Promoción General del Conocimiento de la DGI-CYT, PB 91/0067, el apoyo financiero otorgado para el desarrollo del presente trabajo.

Bibliografía

1. Morera, J.M.; Borrás, M.D.; Vidal, R.M.; Bol. Téc. AQEIC, 43, 104 (1992).
2. Morera, J.M.; Bartolí, E.; Borrás, M.D.; Vidal, R.M.; Marsal, A.; Costa-López, J.; Bol. Téc. AQEIC, 44, 95 (1993).
3. Morera, J.M.; Bartolí, E.; Borrás, M.D.; Vidal, R.M.; Marsal, A.; Costa-López, J.; Bol. Téc. AQEIC, 44, 205, (1993).



Suministros Alicarte, S. A.

RAMBLA CLAVE, 34 - 08940 CORNELLA (BARCELONA) ESPAÑA
TELÉF. (93) 377 27 29 - FAX (93) 377 81 12

REPUESTOS MAQUINARIA DE CURTIDOS Y TENERIAS

COMPRESORES - AIRLESS - EQUIPOS PINTURA - AEROGRAFIA
EQUIPOS E INSTALACIONES - CUCHILLAS PARA TENERIAS - FIELTROS
EN MANGAS - PLACAS Y CIRCULARES - MUELAS Y ABRASIVOS

